

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-230770

(43)Date of publication of application : 16.08.2002

(51)Int.Cl.

G11B 7/0045

G11B 7/125

(21)Application number : 2001-029912

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 06.02.2001

(72)Inventor : OBUCHI TSUYOSHI  
KUREBAYASHI MASAOKI  
NOMURA NAOKI

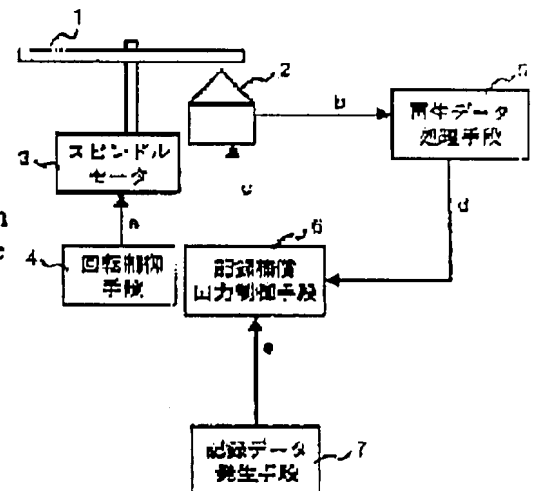
## (54) RECORDING CONTROL METHOD AND OPTICAL DISK DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide recording technology of an optical disk capable of optimizing recording conditions.

SOLUTION: In an optical disk device in which a recordable and reproducible optical disk rotates at a constant linear velocity, test writing is performed before recording information data, written data for trial are reproduced, a difference of data width between reproduced data and reference data is detected in a reproduced data processing means, and an error signal is generated. By generating an error correction control signal corresponding to an error portion and performing time width control of an output pulse width of a recording laser to the generated error signal, pulse waveform control is carried out so that the recording data width may become identical with the reference data width and the recording conditions of data may be optimized.

図 1



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-230770  
(P2002-230770A)

(43) 公開日 平成14年8月16日 (2002.8.16)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	P I	テ-マ-ト* (参考)
G 1 1 B	7/0045	G 1 1 B	B 5 D 0 9 0
	7/125		C 5 D 1 1 9

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-29912 (P2001-29912)

(22) 出願日 平成13年2月6日 (2001.2.6)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 大淵 賢

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所デジタルメディア開発本部内

(72) 発明者 梶林 正明

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所デジタルメディア開発本部内

(74) 代理人 100068504

弁理士 小川 勝男 (外2名)

最終頁に続く

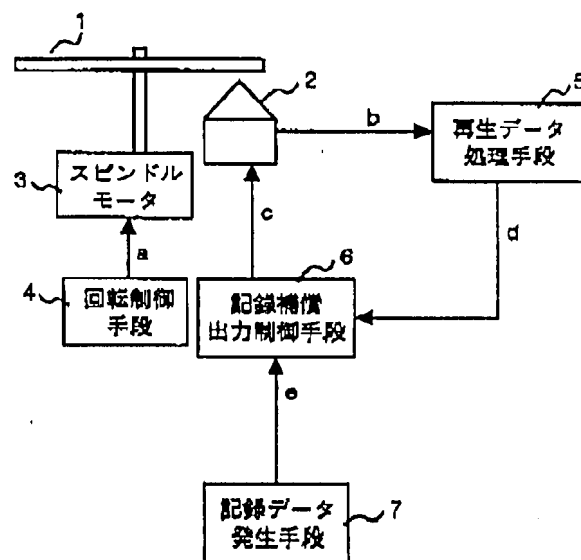
(54) 【発明の名称】 記録制御方法及び光ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 記録条件の適正化を行うことができる光ディスクの記録技術を提供する。

【解決手段】 記録再生可能な光ディスクが一定線速度で回転する光ディスク装置において、情報データを記録する前に試し書きを行い、試し書きデータを再生し、再生データ処理手段において再生データと基準データとのデータ幅の差を検出し誤差信号を生成する。生成した誤差信号に対し、誤差分に対応した誤差補間制御信号を生成し、記録レーザの出力パルス幅の時間幅制御を行うことで、記録データ幅が基準データ幅になるようにパルス波形制御を行いデータの記録条件の最適化を行うように構成する。

図 1



(2)

特開2002-230770

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】記録再生が可能な光ディスクに情報を記録するために、光ディスクの試し書き領域にデータを記録するステップと、該記録されたデータを再生するステップと、該再生された再生信号のデータ幅を測定し、該測定されたデータ幅と基準となるデータ幅の差を誤差信号として生成するステップと、該誤差信号で該光ディスクに記録する該データの時間幅を制御するステップとを備えることを特徴とする記録制御方法。

【請求項2】請求項1記載の記録制御方法において、該データを記録するステップは、該記録されるデータとしてランダムな記録データの記録を行い、該再生ステップは該再生信号から特定のデータパターンを抽出するステップを備えることを特徴とした記録制御方法。

【請求項3】光ディスクにレーザ光を照射するとともに該光ディスクからの反射光を受光し検出するピックアップと、該ピックアップから出力される検出信号から再生データを処理する再生データ処理手段と、光ディスクに情報を記録するときにピックアップのレーザ出力波形を制御する記録信号補償手段とを備え、該再生データ処理手段において光ディスクに記録された再生信号のデータ幅を測定し、該測定したデータ幅と基準となるデータ幅値との差を誤差信号として生成して該記録信号補償手段にフィードバックして記録信号の時間幅を制御することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項4】請求項3記載の光ディスク装置において、記録データ発生手段を設け、記録するときには、該記録データ発生手段から特定データを発生させて記録を行うことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項5】請求項3に記載の光ディスク装置において、記録データ発生手段を設け、記録するときには、該記録データ発生手段からランダムな記録データを発生させて記録を行い、該再生データ処理手段において再生信号から特定のデータパターンを抽出することを特徴とする光ディスク装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光ディスクの記録制御方法及び光ディスク装置に係わり、特に記録時のデータ記録の最適化技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】光ディスクを用いた光記録再生装置では、半導体レーザ等を光源とした光ビームを光ディスクに照射して情報の再生と記録が行われる。記録したい情報は光ディスクの変調規則に従って記録用のデータに変換され、記録データが生成される。CD系の記録データは、チャンネルクロックの周波数に基づきEFM変調(Eight Fourteen Modulation)によりデータ幅3Tから11Tの9種類のデータに変換される。光ディスクには、記録データに応じて出力パワ

一と発光時間幅制御された光ビームが照射され、光ディスクにマークとスペースデータを形成することによって記録が行われる。データが記録された光ディスクに再生光ビームを照射すると記録データが検出でき、検出データを復調することによって情報の再生が行われる。

【0003】CD-R(Recordable)等に代表される光記録再生装置では短いパルス光の光ビームで光ディスクに情報が記録される。記録に用いる光ビームは、光ディスクに最適にデータ記録できるように、光パワーと照射時間が制御される。この光ビームの制御は記録ストラテジと呼ばれている。この記録ストラテジは、光ディスクの種類、記録線速度、レーザ波長などにより異なる。通常、各メーカーは、これらの条件において最適な記録を行うことができる記録ストラテジを、出荷前に光ディスクの記録再生装置のメモリに記憶する。

【0004】一方、CD-Rディスクにはディスク内に推奨記録パワー等のディスク情報が記録されている。情報の記録を行うにあたり、ディスク情報を読み出すことによりそれぞれの条件に合った記録ストラテジの選択が行われる。したがって、光ディスク記録装置は、光ディスクの種類、記録線速度等に対応した記録ストラテジをメモリ等の保管場所より呼び出し、それぞれの条件に合った記録ストラテジを用いて記録が行われる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の技術では、光ディスクへの情報の記録条件の最適化に対し、事前に求めた記録ストラテジを用いて記録が行われるため、同一種類の光ディスクにおいてもメディア間のばらつき、光学系のばらつき、温度変化等により最適記録条件が変化し記録の劣化が起こるという問題点があった。

【0006】上記記録条件の変化に対応する手法として、例えば、「CD-R/RW」(p37~38:トリケップス)に示されるように、情報を記録する前にOPC(Optimum Power Control)と呼ばれる試し書きを光ディスクのPCA(Power Calibration Area)領域においてレーザパワーを振って最適記録レベルを求めている。OPCは先に示した3Tから11Tの9種類のデータ幅でマークとスペースの組合せからなるテストデータを用いてレーザの発光パワーを変化させて記録を行い、このテストパターンを再生して各発光パワーにおける再生データの再生波形の上下対称性や信号振幅等の評価基準にしたがって記録レーザパワーを求め、記録パワーの調整によってデータ記録の最適化を行おうとしているものである。しかしながら、実際の記録ではストラテジを求めたときと環境条件が異なるため、記録パワーの補正だけでは最適なデータ記録は行えないという問題がある。

【0007】本発明の目的は、上記問題点を解決する為に、記録レーザの出力レベルだけでなく記録時毎に最適

50

(3)

特開2002-230770

3

記録を得るための記録ストラテジを決定することができ、記録条件の適正化を行うことができる光ディスクへの記録技術を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、第1の発明では、記録制御方法は、光ディスクの試し書き領域にデータを記録するステップと、該記録されたデータを再生するステップと、該再生された再生信号のデータ幅を測定し、該測定されたデータ幅と基準となるデータ幅の差を誤差信号として生成するステップと、該誤差信号で該光ディスクに記録する該データの時間幅を制御するステップとを備える。第1の発明において、該データを記録するステップは、該記録されるデータとしてランダムな記録データの記録を行い、該再生ステップは該再生信号から特定のデータパターンを抽出するステップを備える。

【0009】第2の発明では、光ディスク装置は、光ディスクにレーザ光を照射するとともに該光ディスクからの反射光を受光し検出するピックアップと、該ピックアップから出力される検出信号から再生データを処理する再生データ処理手段と、光ディスクに情報を記録するときにピックアップのレーザ出力波形を制御する記録信号補償手段とを備え、該再生データ処理手段において光ディスクに記録された再生信号のデータ幅を測定し、該測定したデータ幅と基準となるデータ幅値との差を誤差信号として生成して該記録信号補償手段にフィードバックして記録信号の時間幅を制御するように構成されている。第2の発明において、記録データ発生手段を設け、記録するときには、該記録データ発生手段から特定データを発生させて記録を行う。また、記録データ発生手段を設け、記録するときには、該記録データ発生手段からランダムな記録データを発生させて記録を行い、該再生データ処理手段において再生信号から特定のデータパターンを抽出する。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、幾つかの実施例を用い、図を参照して説明する。図1は本発明による光ディスク装置の第1の実施例を示すブロック図である。図において、1は記録再生可能な光ディスク、2は光ディスク1に対してレーザ光を照射し情報を記録するとともに光ディスク1からの反射光を受光し検出するピックアップ、3は光ディスク1を回転させるスピンドルモータ、4はスピンドルモータ3の回転制御手段、5は再生データ処理手段、6は記録補償出力制御手段、7は記録データ発生手段であり、記録補償出力制御手段6には3T～11Tの誤差分を記録するためのメモリを持っている。

【0011】光ディスク1は、スピンドルモータ3に密着されておりスピンドルモータ3の回転により回転させられる。スピンドルモータ3は回転制御手段4から供給

4

されるモータ駆動信号aに応じて回転される。ピックアップ2は光ディスク1からの反射光を受光し検出信号bを再生データ処理手段5に供給する。ここで、再生データ処理手段5は検出信号bから光ディスク1に記録されているデータを検出しデータの再生を行う。

【0012】次に本発明の特徴である記録ストラテジの補正について説明する。まず、データの記録を行う前に、光ディスク1の試し書き領域で記録ストラテジの記録パルス幅調整を行う。即ち、光ディスク1の試し書き領域にランダムデータを書き、これを再生する。3T～11Tの幅は決まっているので、この再生されたデータの3T～11Tが規格で決められた3T～11Tの幅に入っているか否かを確認し、各Tの誤差分を記録補償出力制御手段6のメモリに格納し、この誤差分で記録補償出力制御手段6を制御する。

【0013】まず、ディスク種類及び記録線速度に対応した記録ストラテジを記録補償出力制御手段6に設定し、記録データ発生手段7よりEFM変調された記録データeを供給する。記録データeは、記録補償出力制御手段6において設定された記録ストラテジに対応したレーザ駆動制御信号cをピックアップ2に供給する。ピックアップ2はレーザ駆動制御信号cによって記録ビームを光ディスク1に照射し試し書きを行う。試し書き終了後、ピックアップ2は光ディスク1の再生光を受光し、試し書きにより記録したデータの検出信号bを再生データ処理手段5に供給する。

【0014】ここで、再生データ処理手段5の詳細について、図2を用いて説明する。図2は再生データ処理手段の一実施例を示すブロック図である。図において、8は再生データ幅検出手段、9は誤差信号生成手段、10は誤差信号変換手段である。ピックアップ2から供給される検出信号bは再生データ幅検出手段8に供給される。再生データ幅検出手段8では、検出した再生信号からデータ幅を測定し測定結果fを誤差信号生成手段9に供給する。誤差信号生成手段9は、光ディスクの規格において規定されているデータ幅（基準値）と測定した再生データ幅fとの過不足量に対し、誤差信号gを生成する。誤差信号gは誤差信号変換手段10において記録ストラテジの補正量に対応した補正信号dを生成し記録補償出力制御手段6に供給する。記録補償出力制御手段6は試し書き動作で用いたストラテジ設定値に対し補正信号dに対応した記録波形の時間幅補正を行い、ストラテジ設定を変更する。この補正信号は記録補償出力制御手段6のメモリに格納され、実際のデータを記録する際に利用される。

【0015】以下、誤差補正後の記録発光パルス波形を得るために必要なデータ波形、記録レーザ出力波形について図3を用いて説明を行う。図3は本発明による記録制御に係る信号のタイムチャートの一実施例を示す図であり、図3(a)はチャネルクロックを、図3(b)は

10

20

30

40

50

(4)

特開2002-230770

5

記録EMFデータを、図3(c)はレーザ発光出力を、図3(d)は再生データを、図3(e)は誤差信号を、図3(f)は誤差補正後の記録発光パルス波形を表わす。チャンネルクロック31に同期した記録EFM信号32は記録ストラテジにより制御された光パルス波形33(レーザ駆動制御信号c)を発生し、光ディスク1にデータの記録を行う。これによって記録された再生データ34(検出信号b)は記録条件のずれによって基準データ幅との間に図3(d)に示す誤差 $\Delta T33$ (誤差信号g)を発生する。この誤差信号35を図2の誤差信号変換手段10によって再生信号のデータ幅が基準値になるような補正量を求め補正信号dを生成する。この補正信号dを用い、図3(f)に示すように、記録ストラテジの時間幅を $\Delta T33$ だけ補正した記録発光パルス波形36が得られる。

【0016】図に示す記録発光パルス波形36を用いて記録を行うことによって、再生データ幅は基準値になり、最適な記録を実現できる。以上述べたように、試し書きによる記録結果から補正量を求め、記録の最適化を行うことにより、記録データの信頼性が高まり、記録エラーの少ない安定した記録を行うことができる。そして、本方式を装置に適用することにより、信頼性の高いデータ記録を提供できる光ディスク記録再生装置を実現できる。次に本発明の第2の実施例について、図4を用いて説明する。図4は本発明による光ディスク装置の第2の実施例を示すブロック図である。図4において、図1及び図2と同じものについては、同一の符号を付け、その説明を省略する。図4において、11は再生データ幅と基準データ幅を比較する再生データ幅比較手段である。試し書きに用いる記録信号はデータの組合せを特定したテストパターンが記録データ発生手段7により生成され、記録補償出力制御手段6において記録条件に合ったストラテジ設定に対応したレーザ駆動制御信号cをピックアップ2に供給する。ピックアップ2はレーザ駆動制御信号cによって記録ビームを光ディスク1に照射し、試し書きを行う。

【0017】次に、本発明の特徴であるストラテジ補正方法について説明する。試し書き終了後、ピックアップ2は試し書きデータを再生する。再生データ幅比較手段11において検出信号bと記録データとの比較を行う。再生データ幅比較手段11は比較結果hを出力し、誤差信号生成手段9において基準データ幅との誤差信号gを生成し誤差信号変換手段10に供給する。誤差信号変換手段10で再生信号のデータ幅が基準値になるように記録ストラテジに対する補正量を求め補正信号dを記録補償出力手段6に供給して記録ストラテジの補正が行われる。ここで、記録に用いたテストデータはデータの組合せに特別関係を持たせる。光ディスクの記録データは、マークとスペースデータの組合せにより熱の分布により生じる符号間の干渉によって、同一のデータ長でもデ

6

タ幅が異なる。光ディスクにおけるマークデータは光ビームの照射によって照射面が加熱され形成される。このとき、マーク記録時の熱は照射面以外にも拡散し、記録面上に温度分布が生じる。即ち、マークが短い場合には熱の拡散が少なく、マークが長いと熱の拡散量が多くなる。従って、同じ3Tでも前に長いマークがくるか、短いマークが来るかによって、3Tの長さが変わってしまう。このように、記録マークは記録前後のデータ組合せによって、形成されるデータ幅に影響を受ける。記録に用いるテストデータはこれらのことを考慮して決められる。

【0018】図5は本発明による記録制御に係る信号のタイムチャートの他の実施例を示す図であり、図5

(a)はチャンネルクロックを、図5(b)は記録EMFデータを、図5(c)はレーザ発光出力を、図5(d)は再生データを、図5(e)は誤差信号を、図5(f)は誤差補正後の記録発光パルス波形を表わす。図は記録EFMデータのマークの長さを変えてスペースデータと組合せた場合のデータ波形を示しており、図5(a)のチャンネルクロック31は図3(a)のチャンネルクロックとおなじであるが、図5(b)の記録EMFデータ62のマークは3Tと5Tの組合せとなっている。図5

(c)の記録光ビーム発光波形63は記録EFMデータと同じ波形である。図5(d)に示す再生データ波形64(誤差信号g)は記録光ビーム発光波形63に対して $\Delta 3T$ 及び $\Delta 5T$ の誤差を持っている。記録光ビーム発光波形63と再生データ波形64を比較して、図5

(e)に示す誤差信号65(補正信号g)が得られる。この誤差信号65を用いて図5(f)に示す誤差補正後の記録発光パルス波形66が得られる。図5(e)に示す誤差 $\Delta T33$ 、 $\Delta T53$ は同じ3Tを示すデータ長に対する誤差であるが、データの組合せにより異なっている。これらの誤差に対して個々に補正が行える様なテストパターンを用いればデータ全体の記録精度が上がることになる。したがって、試し書きに用いるテストデータを有効な補正を行えるデータの組合せであれば、記録の信頼性が高まり、安定したデータ記録が行える。また、CLVで記録された光ディスクをCAVで再生する場合には、記録補償出力制御手段6のメモリに記録されている係数を用いて補正信号を調整する。

【0019】次に本発明の第3の実施例について図6を用いて説明する。図6は本発明による光ディスク装置の第3の実施例を示すブロック図である。図6において、図4と同じブロックについては同一の符号を付けその説明を省略する。図6において、12は試し書き領域に記録されたデータを再生した再生データより必要なデータパターンを選択してデータ列の中から抽出するデータパターン選択抽出手段である。試し書きに用いる記録信号はランダムなテストパターンが記録データ発生手段7により生成される。記録補償出力制御手段6において記録

(5)

特開2002-230770

7

条件、例えば、ディスクの種類、記録速度に合ったストラテジ設定に対応したレーザ駆動制御信号cをピックアップ2に供給する。ピックアップ2はレーザ駆動制御信号cによって記録ビームを光ディスク1に照射し試し書きを行う。試し書き終了後、ピックアップ2は試し書きデータの再生を行い検出信号bをデータパターン選択抽出手段12において特定のデータパターンに対応した再生データを抜き出した再生データiを生成する。再生データiを再生データ幅比較手段11に供給し記録データとのデータ幅比較を行い、比較結果hを生成する。比較結果hは誤差信号生成手段8に供給され基準データ幅との誤差信号gを生成し誤差信号変換手段9に供給される。誤差信号変換手段9によって再生信号のデータ幅が基準値になるように記録ストラテジに対する補正量を求め補正信号dが記録補償出力手段6に供給され記録ストラテジの補正が行われる。

【0020】ここで、試し書き記録にはランダムなデータを用いている。先に説明したように光ディスクの記録データは、符号間の干渉により同一データ長で合っても、データの組合せにより誤差が異なる。ストラテジの補正量に使う再生データを個々に異なる誤差を補正できるデータパターンになるように抽出して、誤差信りを生成することによってストラテジの補正量を求めることができる。ここで補正したストラテジを用いて記録を行えば、データ幅が基準値に近づき記録の最適化が行われる。したがって、再生データから抽出するデータパターンが有効な補正を行えるデータの組合せであれば、記録の信頼性が高まり、安定したデータ記録が行える。これらの技術を光ディスク装置に適用することで信頼性の高いデータ記録を提供できる光ディスク記録再生装置を実現できる。さらに、試し書き領域に試し書きを行って得た誤差の補正信号である記録領域までの誤差を補正し、その後は記録動作の途中で一次的に記録データの再生を行い、このデータの再生値を使ってストラテジの補正を行えば記録中での補正が行なわれ、光ディスクの内周と外周での誤差、又は、同一光ディスク内での記録面のばらつき等の変動に対して補正を行うことができ、信頼性の高い記録を提供できる。

【0021】以上述べたように、本発明の第1の実施例では、情報記録前の試し書きにおいて記録パルスの時間幅を補正することにより規定のデータ幅を持ったデータの記録が行われ、光ディスクのメディアの種類、記録線速度、記録時の温度等によって変化する最適な記録条件を記録時毎に求めることで、安定した情報記録を実現することができる。また、この技術を光ディスク装置に適

8

用することにより、記録毎に最適な記録条件の補正が行なわれ、安定な記録により記録エラーの少ない装置を実現できる。第2の実施例では、情報記録前の試し書きにおいて特定パターンにより記録データの形成に影響する補正を特化して行えるため、記録条件の適正化が行なわれ、安定した情報記録を実現することができる。また、この技術を光ディスク装置に適用することにより、記録毎に最適な記録条件の補正が行なわれ、安定な記録により記録エラーの少ない装置を実現できる。また、第3の実施例では、情報記録前の試し書きをランダムデータを用い、記録データの形成に影響するデータパターンを再生時抽出し補正を行うことにより、記録条件の適正化が行なわれ、安定した情報記録を実現することができる。また、この技術を光ディスク装置に適用することにより、記録毎に最適な記録条件の補正が行なわれ、安定な記録により記録エラーの少ない装置を実現できる。さらに、試し書き以外、例えば記録動作の途中でデータを再生し、これを用いてストラテジの補正を行えば記録中での補正が行なわれ、同一光ディスク内の記録面ばらつき等記録中の変動に対し補正が行え、信頼性の高い記録を提供できる。

【0022】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、安定した情報記録を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による光ディスク装置の第1の実施例を示すブロック図である。

【図2】再生データ処理手段の一実施例を示すブロック図である。

【図3】本発明による記録制御に係る信号のタイムチャートの一実施例を示す図である。

【図4】本発明による光ディスク装置の第2の実施例を示すブロック図である。

【図5】本発明による記録制御に係る信号のタイムチャートの他の実施例を示す図である。

【図6】本発明による光ディスク装置の第3の実施例を示すブロック図である。

【符号の説明】

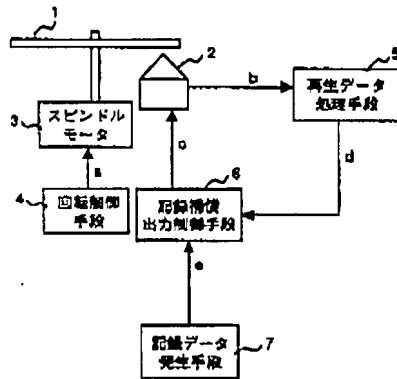
1…光ディスク、2…ピックアップ、3…スピンドルモータ、4…回転制御手段、5…再生データ処理手段、6…記録補償出力制御手段、7…記録データ発生手段、8…再生データ幅検出手段、9…誤差信号生成手段、10…誤差信号変換手段、11…再生データ幅比較手段、12…データパターン選択抽出手段。

(6)

特開2002-230770

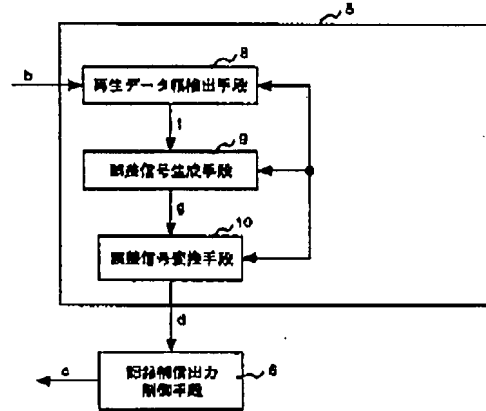
【図1】

図 1



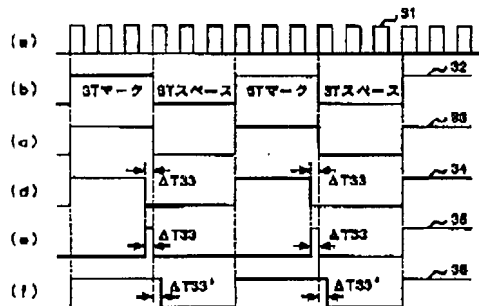
【図2】

図 2



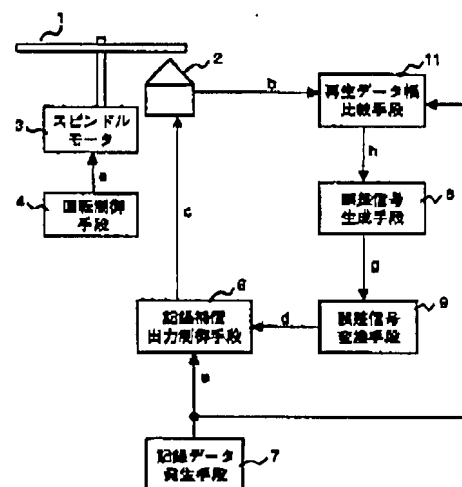
【図3】

図 3



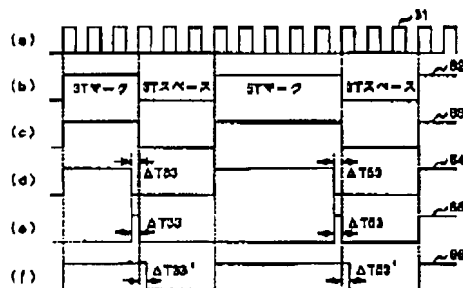
【図4】

図 4



【図5】

図 5

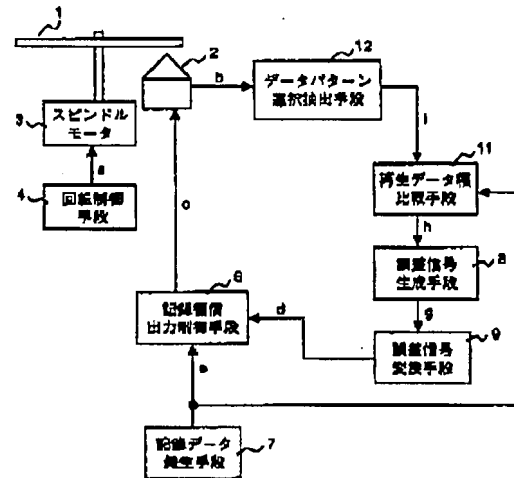


(7)

特開2002-230770

【図6】

図 6



フロントページの続き

(72)発明者 野村 泰緒己  
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株  
 式会社日立製作所デジタルメディアシステ  
 ム事業部内

Fターム(参考) 5D090 AA01 BB04 CC01 DD03 DD05  
 EE02 GG33 JJ12 KK04 KK05  
 5D119 AA23 BA01 BB03 DA01 HA19  
 HA60